

# 公開実用 昭和61- 121500

②日本国特許庁 (JP)

①実用新案出願公開

③公開実用新案公報 (U)

昭61- 121500

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

G 10 L 5/00  
G 10 K 15/04  
G 11 C 11/34

識別記号

厅内整理番号

7350-5D  
L-6507-5D  
7230-5B

④公開 昭和61年(1986)7月31日

審査請求 未請求 (全 頁)

④考案の名称 電子式録音装置

②実 願 昭60-2817

②出 願 昭60(1985)1月16日

②考案者 喜多 一記

東京都西多摩郡羽村町栄町3丁目2番1号 カシオ計算機  
株式会社羽村技術センター内

②考案者 庄司 秀行

東京都西多摩郡羽村町栄町3丁目2番1号 カシオ計算機  
株式会社羽村技術センター内

②出願人 カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

②代理 人 弁理士 町田 俊正

明細書

## 1. 考案の名称

## 電子式錄音裝置

## 2. 実用新案登録請求の範囲

外部から入力された楽音のうち少なくともその音程を抽出して符号化する符号化手段と、

この符号化手段で符号化された音程コードを記憶する半導体メモリと、この半導体メモリから読み出された音程コードに基づいて所定の楽音信号に変換合成する楽音信号合成手段と、

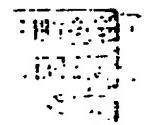
この楽音信号合成手段からの楽音信号に基づいて楽音を発音する発音手段とを具備したことを特徴とする電子式録音装置。

### 3. 考案の詳細な説明

### 〔考案の技術分野〕

この考案は、メモリ容量を大幅に削減可能な電子式録音装置に関する。

# 公開実用 昭和61- 121500



## (従来技術)

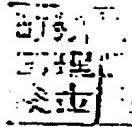
近年、音声による楽音または楽器で演奏された楽音を外部から入力すると、入力された楽音がそのままデジタル符号化されて半導体メモリに録音され、そして、この録音内容はアラーム時刻または任意に半導体メモリから読み出して再生される録音機能付小型電子機器が知られている。

## (従来技術の問題点)

しかしながら、この種の録音機能付小型電子機器にあつては、入力された楽音を単に忠実に録音、再生する為にメモリ容量が膨大となり、この結果、コスト高や容積が大きくなるという難点があつた。

## (考案の目的)

この考案は、上述した事情を背景になされたもので、その目的とするところは、メモリ容量を大幅に削減することができるようとした電子式録音装置を提供することにある。

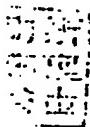


### (考案の要点)

この考案は、上述した目的を達成するために、外部から入力された楽音のうち少なくともその音程を抽出して符号化し半導体メモリに書き込むと共に、再生時に半導体メモリから読み出された音程コードに基づいて所定の楽音信号に変換合成して発音するようにした点を要旨とするものである。

### (第1実施例の構成)

第1図はこの考案の第1実施例を示し、先ずその基本時計回路の構成を説明する。即ち、発振回路1、分周回路2、計時計数回路3は、通常の時計回路を構成し、計時計数回路3から出力される計時データは、表示制御回路4を介して表示部5に表示される。また、アラーム時刻記憶回路6に予め設定されているアラーム時刻は、表示制御回路4を介して表示部5に切換表示される。そして、一致回路7は計時計数回路3の内容とアラーム時刻記憶回路6の内容との一致検出に伴つてアラーム信号A.Lを出力して制御回路8に与える。この



制御回路8には分周回路2から所定周波数信号が入力されており、スイッチ操作部9から操作スイッチに対応して出力される入力データに基づいて各種動作を制御するもので、例えば、計時計数回路3の内容を修正したり、アラーム時刻記憶回路6にアラーム時刻を設定したり、表示制御回路4の切換動作を制御する。更に、操作部9に設けられている録音スイッチ、再生スイッチが操作されると、録音、再生動作を制御する。

次に、録音機能の回路構成について説明する。なお、本実施例の録音機能は、その録音内容として音声による楽音や楽器の演奏による楽音等を録音するようにしたもので、マイクロホン10から入力された楽音波形信号は、アンプ11で増幅されたのち、ローパスフィルタ12で高周波成分が除去されて音階符号化回路13に入力される。

この音階符号化回路13はローパスフィルタ12の出力を波形整形するリミッタ13aと、分周回路2から送られて来るクロックφ<sub>1</sub>を用いてリミッタ13aからの楽音波形信号の周波数に対応

する計数値データを得る周波数カウンタ 13 b と、この周波数カウンタ 13 b からの計数値データをそれに対応する音階コードに符号化する符号化変換回路 13 c とを有する構成となつてある。即ち、音階符号化回路 13 c は入力される楽音波形信号の音階（音程）成分のみを抽出して音階コードに符号化するもので、これによつて符号化された音階コードは、半導体メモリ 15 に書き込まれる。

半導体メモリ 15 は大容量（例えば、256 K ピット）の RAM（ランダムアクセスメモリ）によつて構成されており、制御回路 8 の制御下で音階コードの書き込み、読み出し動作が制御され、また、制御回路 8 からアドレス回路 16 を介して送られて来るアドレスデータにしたがつてその書き込み、読み出しアドレスが指定される。そして、この半導体メモリ 15 に書き込まれた音階コードは、書き込まれた順序にしたがつて読み出される。なお、半導体メモリ 15 として 256 K ピットの RAM を使用したものとすると、この 256 K ピットの RAM においては、8 kHz でのサンプリ

ングで3.2秒、4KHzのサンプリングで6.4秒  
録音可能なものとなる。しかし、半導体メモリ  
15から読み出された音階コードは、楽音合成回  
路17に入力される。

この楽音合成回路17は波形合成回路17aと、  
振幅変調回路17bとを有する構成となっている。  
ここで、波形合成回路17aは、半導体メモリ15  
からの音階コードをそれに対応する周波数信号  
にアナログ変換すると共に、この周波数信号は制  
御回路8から波形制御回路18を介して入力され  
る音色と合成変調されて振幅変調回路17bに入  
力される。この振幅変調回路17bは制御回路8  
からの振幅データにしたがつて波形合成回路17  
aの出力を振幅変調する。しかし、楽音合成回  
路17の出力はローパスフィルタ19、次いでミ  
キサー・增幅回路20を介してスピーカ21に送  
られる。なお、ミキサー・增幅回路20は制御回  
路8からの動作指令にしたがつて動作し、録音以  
外の音源発生回路22から報音信号が入力されると、スピーカ21から録音以外の音、すなわちア



ラーム音、時報音を発生させるようになつてゐる。

ここで、音源発生回路 22 は制御回路 8 から毎時  
またはアラーム時刻に出力される報音指令にした  
がつて報音信号をミキサー・増幅回路 20 に与え  
る。

#### (第1実施例の動作)

次に、上記第1実施例における録音機能の動作  
について説明する。先ず、録音する場合には、操  
作部 9 に備えられている録音スイッチをオンさせ  
る。すると、音階符号化回路 13 が動作可能状態  
に設定されると共に、半導体メモリ 15 が書き込  
み指定を受ける。この状態において、マイクロホ  
ン 10 に向かつて音声あるいは楽器等によって楽  
音を入力すると、マイクロホン 10 から入力され  
た楽音波形信号はアンプ 11、ローパスフィルタ  
12 を介して音階符号化回路 13 に入力される。  
そして、音階符号化回路 13 において、楽音波形  
信号がリミッタ 13a から周波数カウンタ 13b  
に入力されると、その音階(周波数)に対応する

計数値データが周波数カウンタ 130 から出力されて符号化変換回路 130 に与えられ、この変換回路 130 からは入力楽音の音階コードが出力される。この音階符号化回路 130 から出力された音階コードは、半導体メモリ 15 の指定アドレス領域に書き込まれる。ここで、半導体メモリ 15 はアドレス回路 16 からのアドレスデータにしたがつて指定アドレスが順次 +1 ずつ更新されるので、半導体メモリ 15 には入力された楽音順にその音階コードのみが順次書き込まれるようになる。

次に、上述のようにして半導体メモリ 15 に録音した内容を再生する場合には、操作部 9 に備えられている再生スイッチをオンさせる。すると、楽音合成回路 17、ミキサー・増幅回路 20 が動作可能状態に設定されると共に、半導体メモリ 15 が読み出し指定を受ける。この結果、半導体メモリ 15 からは音階コードが書き込まれた順序にしたがつて順次読み出され、楽音合成回路 17 に入力される。そして、楽音合成回路 17 においては、半導体メモリ 15 から読み出された音階コー

訂  
辨  
四  
稿  
俊  
歩

ドが波形成形回路 17a でそれに対応する周波数信号にアナログ変換され、これによつて変換された周波数信号に制御回路 8 から波形制御回路 18 を介して入力されて来る音声が合成される。この場合において、例えば、入力楽音と同一楽器の音色、または他の楽器の音色となるように波形成形される。しかして、波形成形回路 17a の出力は、振幅変調回路 17b に入力されて振幅変調され、そして、ローパスフィルタ 19、ミキサー・増幅回路 20 を介してスピーカ 21 に送られ、発音される。

このように本実施例においては、録音する場合に、入力楽音の音階成分のみが抽出されて音階コードに符号化され、この音階コードのみが半導体メモリ 15 に書き込まれるので、メモリ容量を大幅に削減することができる。換算すれば、同一容量のメモリにあつては録音時間を大幅に長くすることができる。また、楽音波形信号の時間的変化をそのまま録音しなくとも良く、その周波数コードのみを録音するので、録音時のメモリアクセス

# 公開実用 昭和61- 121500

速度を低速化することができ、この結果、回路構成を簡素化でき、信頼性も向上する。更に、音階がデジタル的に録音される為、単に録音内容を再生するだけでなく、再生時に任意の楽器音に変えたり、言語情報を合成混合して人間の声で自動歌唱させたり、種々の楽音再生や合成を簡単に実現することができる。

## 〔第2実施例〕

次に、この考案の第2実施例を第2図に基づいて説明する。

なお、上記第1実施例においては、入力楽音の音階だけを抽出し符号化して半導体メモリ15に書き込むようにしたが、本第2実施例においては、音階の他に音量も半導体メモリ15に書き込むようにしたものであり、第2図において第1図と略同様に構成されているものは同一符号をもつて示し、その説明を省略する。図中13dは低速度A/D(アナログ/デジタル)変換回路で、ローベスフィルタ12から出力される楽音波形の振幅を



符号化し、これによつて変換された振幅コードは半導体メモリ 15 に書き込まれる。この場合、半導体メモリ 15 は、音階コード記憶エリアと振幅コード記憶エリアとに区分されており、振幅コードは音階コードに対応して書き込まれるようになる。また、本実施例においては、音階符号化制御部 14 が設けられており、この音階符号化制御部 14 は周波数コード／音階コード変換テーブルを備え、この変換テーブルの内容を参照して補正計算を行つて符号化変換回路 130 を制御する。しかしで、半導体メモリ 15 からは音階コードと共に対応する振幅コードが読み出されるが、振幅コードは低速度 D/A (デジタル／アナログ) 変換回路 170 でアナログ変換されて振幅変調回路 170 に入力され、振幅変調回路 170 は低速度 D/A 変換回路 170 の出力に応じて振幅変調を行う。

このように第 2 実施例においては、入力楽音の音階の他音量も合せて録音するようにしたが、入力楽音をそのまま録音するのではないので、本実

# 公開実用 昭和61- 121500

施例においても、メモリ容量の削減が可能であり、また必要とする任意の速度でメモリアクセスすればよく、低速での記録再生も可能となる等、第1実施例と略同様の効果が得られる。

## 〔第3実施例〕

次に、この考案の第3実施例の第3図に基づいて説明する。

この第3実施例においては、上述した第2実施例と同様に入力楽音の周波数コードと共に振幅コードも録音、再生可能であるが、更に本第3実施例においては再生時に、録音した周波数コードのみに基づいて再生するか、周波数コードと共に振幅コードに基づいて再生するかを選択可能に構成されたもので、その選択はスイッチ操作で実行されるようになっている。また、本実施例においては周波数コード、振幅コード専用の半導体メモリ18a、18bが設けられ、またこれに対応してアドレス回路16a、16bが設けられている。更に、本実施例においては、周波数弁別器22を

用いて入力楽音周波数を検出し、A/D変換回路23で符号化して半導体メモリ18aに書き込まれ、また半導体メモリ18aから読み出された周波数コードは、D/A変換回路24でアナログ変換されてV-F(周波数-電圧)変換回路25に入力され、そして波形合成回路17aに送られるようになっている。なお、本実施例においては、周波数弁別器22を用いたが、F-V変換回路、FM復調器であつてもよい。

このように本実施例においては、再生時に録音内容の選択、すなわち、周波数コードのみか周波数コードと共に振幅コードを読み出すかを選択して再生するようにしたから、例えば、作曲等のために演奏した楽音を音階情報として一時記憶させておき、後で再生して譜面化するような場合には、再生時に、音階のみを再生すればよく、このように用途に応じて再生が可能となる。また、本第3実施例においても第1実施例と略同様な効果を有する。

なお、録音方式としては、PCM(パルスコー

F符号化方式)、DM(デルタ変調方式)、ADM(適応デルタ変調方式)、DPCM(差分ペルスコード方式)、ADPCM(適応ペルスコード方式)、PARCOR方式等の何れの方式を採用するようにしてもよい。

また、半導体メモリとしては上記実施例では256KビットのRAMについて説明したが、1MビットのRAMを使用してもよく、この場合、1MビットRAMを4kHzでサンプリングすると、録音時間は4分となる。また、RAMを複数個設けるようにしてもよく、例えば、1MビットRAMを3個使用した場合には録音時間は12分となり、しかも4MビットのRAMを使用すれば、更に録音時間は増大する。

また、上記実施例では表示については特に説明しなかつたが、例えば録音時間、残り時間あるいは録音容量、残り容量をグラフ表示、デジタル表示するようにしてもよい。

しかも、上記実施例では録音機能付電子時計について説明したが、その他、録音機能付小型電子

式計算機等であつてもよく、勿論、録音装置自体であつてもよい。

#### (考案の効果)

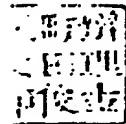
この考案は、以上詳細に説明したように、外部から入力された楽音のうち少なくともその音程のみを抽出して符号化し半導体メモリに書き込むようにしたから、入力楽音の波形をそのまま符号化し録音するのに比べてメモリ容量を大幅に削減することができる他、メモリのアクセス速度を低速化することができ、回路構成の簡素化が可能となる。更に、音階がデジタル的に録音される為、単にこれを再生するだけではなく、再生時に任意の楽器の音色に変えたりすることもでき、用途に応じて種々の楽音再生が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの考案の第1実施例を示した録音機能付電子時計の回路構成図、

第2図はこの考案の第2実施例を示した録音機

# 公開実用 昭和61- 121500



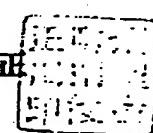
能付電子時計の回路構成図、

第3図はこの考案の第3実施例を示した録音機  
能付電子時計の回路構成図である。

10 ……マイクロホン、13 ……音階符号化回路、  
13a ……リミッタ、13b ……周波数カウント、  
13c ……符号化変換回路、15 ……半導体メモリ、  
17 ……楽音合成回路、21 ……スピーカ、  
22 ……周波数弁別器、23 ……A／D変換回路。

実用新案登録出願人 カシオ計算機株式会社

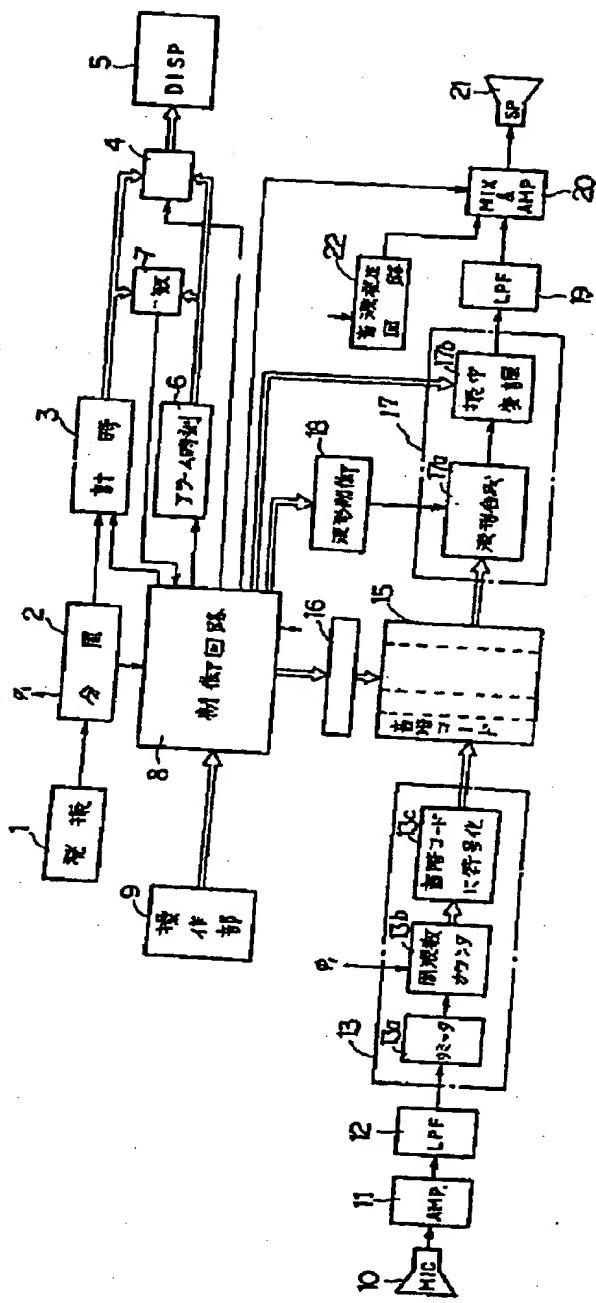
代理人 弁理士 町田俊



出願人  
カシオ計算機株式会社

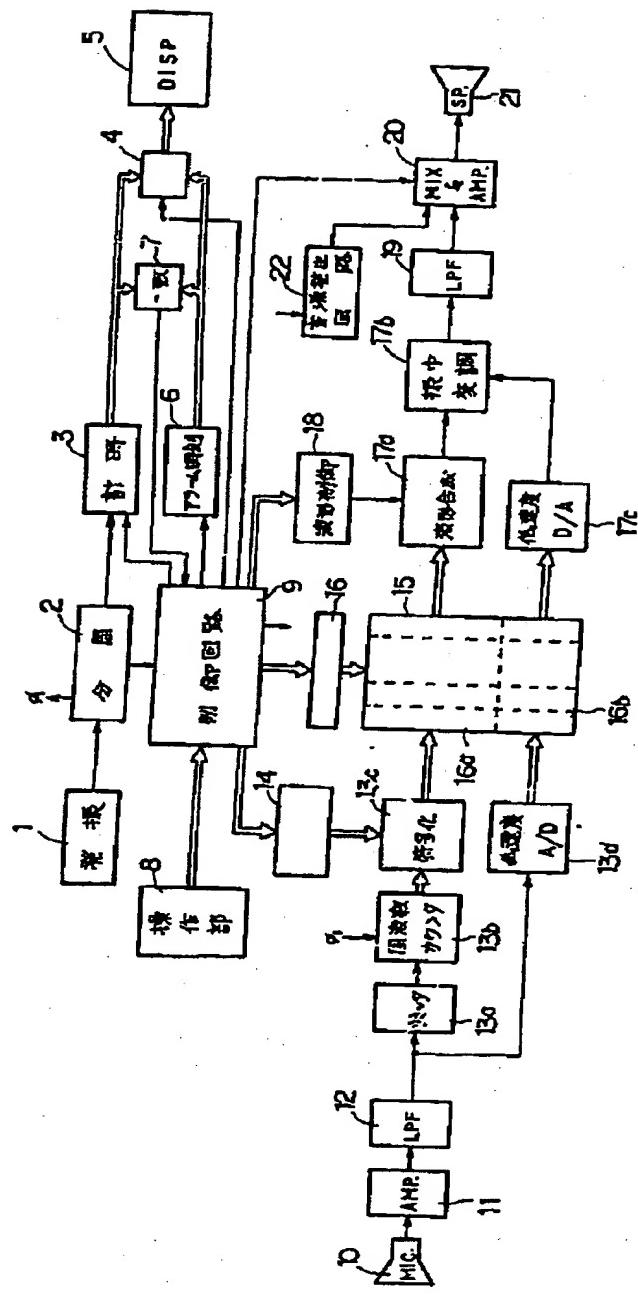
代理人  
井理士 町田俊正

特許庁  
特許第13393号



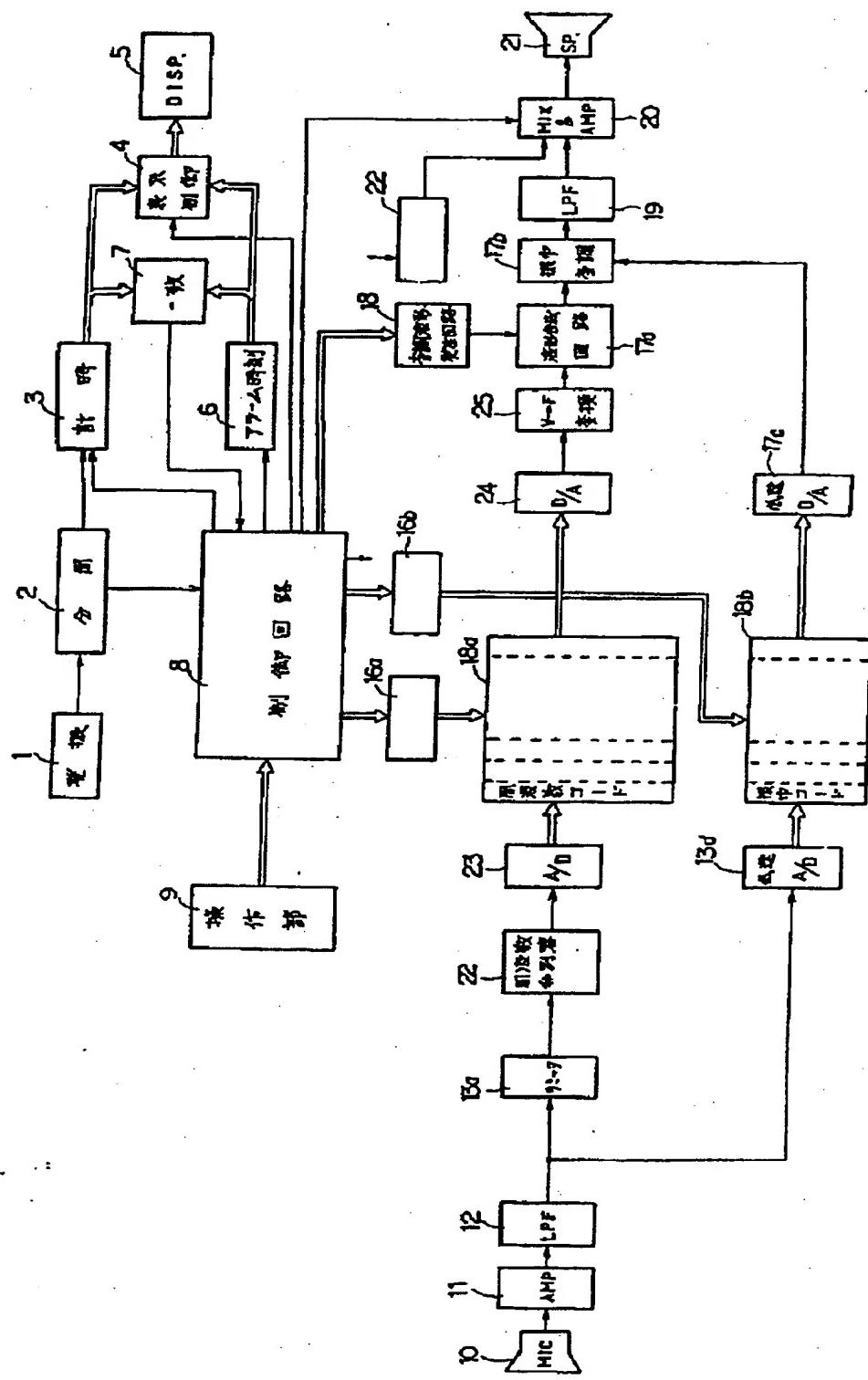
第1図  
音量測定付電子辞書の全体回路構成図

出願人 カシオ計算機株式会社  
代理人 井理士 町田俊正  
特許庁 特許第13393号



第2回  
金吉双発の電子時計の内外回路構成図

出願人 カシオ計算機株式会社  
代理人 幸理士 町田 健  
美開11  
14(11)



全音合成装置と統計的全音合成装置  
第3回

出願人 カジオ計算機株式会社  
代理人 特許士 井川正道  
登録番号 171500

14U1

(11) Japanese Unexamined Utility Model Registration  
Application Publication No. 62-168199  
(43) Publication Date: October 24, 1987  
(21) Application No. 61-57308  
(22) Application Date: April 16, 1986  
(72) Inventor: Yasuo SHIRAI  
(71) Applicant: NEC Home Electronics, Ltd.  
(74) Agent: Patent Attorney, Toshihiko SAKURAI

## SPECIFICATION

### 1. Title of the Invention

SOUND-RECORD/PLAYBACK APPARATUS USING SEMICONDUCTOR  
MEMORY

### 2. Claim of Japanese Utility Model Registration Application

A sound-record/playback apparatus using a semiconductor  
memory, characterized by comprising:

a main unit that has an input section including A/D  
converter circuits, an output section including D/A  
converter circuits, and a processor for controlling  
operations of the input section and the output section; and  
a cartridge unit that has a built-in semiconductor  
memory from or to which the processor in the main unit reads  
or writes digital audio signals and that is detachably  
attached to the main unit.

### 3. Detailed Description of the Invention

#### Object of the Invention

#### Industrial Applicability

The present invention relates to sound-record/playback  
apparatuses used as consumer acoustic apparatuses, such as  
car stereo sets, and particularly relates to a sound-  
record/playback using a semiconductor memory as a storage  
medium.

#### Related Art

In consumer acoustic apparatuses, such as car stereo sets, magnetic tapes and plastic plates having bumps and dips are used as storage media. Relative movement between such a storage medium and a sound-record/playback head is utilized to perform sound-record/playback.

#### Problems to be Solved by the Invention

In conventional car stereo sets, since the relative movement between a storage medium and a sound-record/playback head is utilized to perform sound-record/playback, there are problems. That is, vibration caused by travel of a vehicle disturbs the relative movement to thereby cause the sound-record/playback function to deteriorate and a fluctuation in the voltage of a battery varies the tape feed speed to thereby cause the sound-record/playback function to deteriorate.

#### Construction of the Invention

##### Means for Solving the Problems

A sound-record/playback apparatus of the present invention that overcomes the problems of the related art includes: a main unit that has an input section including A/D converter circuits, an output section including D/A converter circuits, and a processor for controlling operations of the input section and the output section; and a cartridge unit that has a built-in semiconductor memory from or to which the processor in the main unit reads or

writes digital audio signals and that is detachably attached to the main unit. The apparatus is configured to allow record and playback of sound, without requiring the relative movement between a sound-record/playback head and a storage medium.

An operation of the present invention will be described below in detail in conjunction with an embodiment.

#### Embodiment

FIG. 1 is a block diagram showing the configuration of a sound-record/playback apparatus using a semiconductor memory according to one embodiment of the present invention.

This sound-record/playback apparatus includes a main unit 10, which has a built-in processor and so on, and a cartridge unit 20, which has a built-in RAM (random access memory) 21 and is detachably attached to the main unit 10.

In the main unit 10, reference numeral 11 indicates a processor, 12 is a semiconductor memory including a RAM or ROM for storing a program for the processor 11, 13 is an input section including A/D converter circuits, 14 is an output section including D/A converter circuits, 15 is an input interface circuit for decrypting a sound-record/playback instruction sent from outside and transmitting the resulting instruction to the processor 11. Reference numeral 16 is a buffer circuit for a digital audio signal and an address signal, 17 is a clock-signal generator

circuit, and 18 is a voltage stabilizer circuit 18.

In the cartridge unit 20, 21 is an RAM for recording digital audio signals, 22 is a battery for supplying a backup voltage to the RAM 21 when the cartridge unit 20 is pulled out from the main unit 10, and 23 is a buffer circuit 39 for digital audio signals and address signals.

A plug 30 for a signal-line connector and a plug 32 for a power-line connector are formed at the main unit 10. An adapter 31 for the signal-line connector and an adapter 33 for the power-line connector are formed at the front edge of the cartridge unit 20, the front edge opposing those plugs.

The cartridge unit 20 is inserted into an accommodating section 36, while elastic engaging lugs 34 and 35 formed at edges of the main unit 10 are inwardly bent. Consequently, the cartridge unit 20 is mechanically attached to the main unit 10 and is electrically connected to the main unit 10 via the signal-line connector and the power-line connector. An unwanted cartridge unit 20 is pulled out from the accommodating section 36, while the elastic engaging lugs 34 and 35 formed at the edges of the main unit 10 are outwardly bent.

The input interface circuit 11 decrypts a sound-record/playback instruction received from a remote controller via a photoelectric converter 13a or a sound-record/playback instruction received from a keyboard 13b and

transmits the decrypted instruction to the processor 11.

Upon receiving a sound-recording instruction via the input interface circuit 11, the processor 11 starts the input section 13, which includes the A/D converter circuits and amplifiers. The processor 11 receives 16-bit digital audio signals, converted from analog audio signals that have a maximum frequency of about 20 KHz and that are supplied from left and right microphones, from the input section 13 and writes the digital audio signals to the RAM 21 in the cartridge unit 20 via the buffer circuit 16, the signal-line connector, and the buffer circuit 23. As one example, the RAM 21 is constituted by 32 semiconductor memories each having a storage capacity of 1M bits, and digital audio signals for one piece of music with a play time of about 3 minutes, the digital audio signals being compressed to about one third by a differential PCM or linear prediction method, are written to the RAM 21.

Upon receiving a playback signal via the input interface circuit 11, the processor 11 starts the output section 14, which includes the D/A converter circuits and amplifiers, to convert digital audio signals, read from the RAM 21 in the cartridge unit 20, into analog audio signals and to output the digital audio signals to output terminals coupled to left and right speakers.

Although a configuration in which a RAM is used as the

semiconductor memory in the cartridge unit has been illustrated above, a ROM may be used as the semiconductor memory. In this case, the backup battery in the cartridge unit can be omitted, as needed.

#### Advantages of the Invention

As described above in detail, the sound-record/playback apparatus of the present invention includes: a main unit that has an input section including A/D converter circuits, an output section including D/A converter circuits, and a processor for controlling operations of the input section and the output section; and a cartridge unit that has a built-in semiconductor memory from or to which the processor in the main unit reads or writes digital audio signals and that is detachably attached to the main unit. Since the apparatus has a configuration for performing sound-record/playback without using the relative movement between a sound-record/playback head and a storage medium, it is possible to effectively solve the problems of the conventional apparatuses in that the sound-record/playback function deteriorates due to vibration caused by travel of a vehicle, a fluctuation in the voltage of a battery, and so on.

In addition, since the sound-record/playback apparatus of the present invention uses a randomly-accessible semiconductor memory as the storage medium, it is possible

to search for a play start time-point in a short period of time and to easily perform various special-effect plays, such as backward play.

#### 4. Brief Description of the Drawing

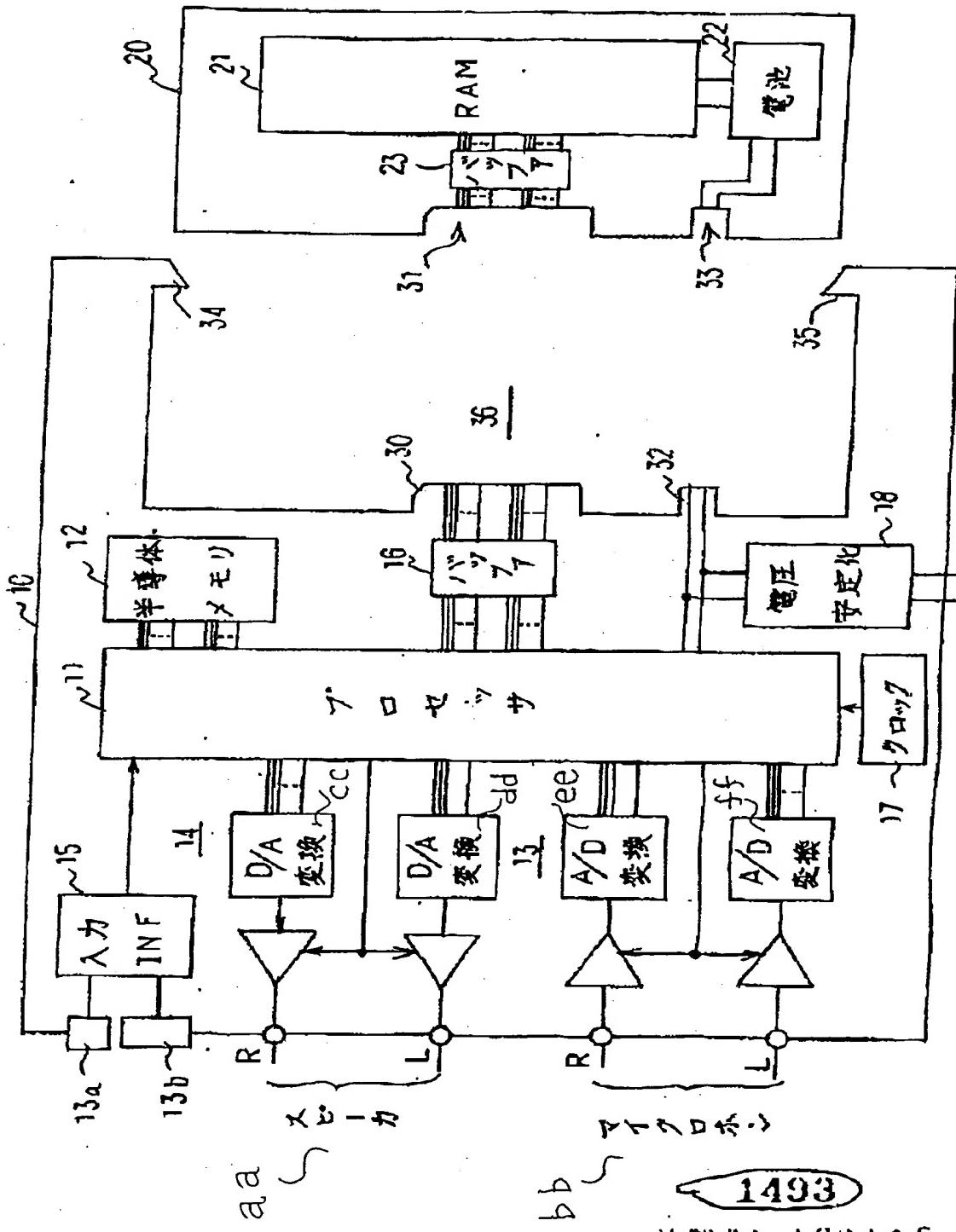
FIG. 1 is a block diagram showing the configuration of a sound-record/playback apparatus using a semiconductor memory according to one embodiment of the present invention.

10 .. main unit, 11 .. processor, 12 .. semiconductor memory, 13 .. input section, 14 .. output section, 20 ... cartridge unit, 21 .. RAM (semiconductor memory for writing and reading digital audio signals), 22 .. backup battery

FIG. 1

- 11 PROCESSOR
- 12 SEMICONDUCTOR MEMORY
- 15 INPUT INF
- 16 BUFFER
- 17 CLOCK
- 18 VOLTAGE STABILIZER
- 22 BATTERY
- 23 BUFFER
- aa SPEAKER
- bb MICROPHONE
- cc D/A CONVERTER
- dd D/A CONVERTER
- ee A/D CONVERTER
- ff A/D CONVERTER

第1図



実用62-168199

1493